

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

NOTIFICATION OF ELECTION

(PCT Rule 61.2)

From the INTERNATIONAL BUREAU

To:

Commissioner
US Department of Commerce
United States Patent and Trademark
Office, PCT
2011 South Clark Place Room
CP2/5C24
Arlington, VA 22202
ETATS-UNIS D'AMERIQUE
in its capacity as elected Office

Date of mailing: 22 March 2001 (22.03.01)	
International application No.: PCT/JP00/06283	Applicant's or agent's file reference: E5297-00
International filing date: 13 September 2000 (13.09.00)	Priority date: 16 September 1999 (16.09.99)
Applicant: TAKESHIMA, Hirotaka et al	

1. The designated Office is hereby notified of its election made:

☒ in the demand filed with the International preliminary Examining Authority on:
09 November 2000 (09.11.00)

☐ in a notice effecting later election filed with the International Bureau on:

2. The election ☒ was
☐ was not

made before the expiration of 19 months from the priority date or, where Rule 32 applies, within the time limit under Rule 32.2(b).

The International Bureau of WIPO 34, chemin des Colombettes 1211 Geneva 20, Switzerland Facsimile No.: (41-22) 740.14.35	Authorized officer: J. Zahra Telephone No.: (41-22) 338.83.38
---	---



E P • U S P C T

国際調査報告

(法 8 条、法施行規則第40、41条)
〔P C T 1 8 条、P C T 規則43、44〕

出願人又は代理人 の書類記号 E 5 2 9 7 - 0 0	今後の手続きについては、国際調査報告の送付通知様式(P C T / I S A / 2 2 0) 及び下記 5 を参照すること。		
国際出願番号 P C T / J P 0 0 / 0 6 2 8 3	国際出願日 (日.月.年) 1 3 . 0 9 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 6 . 0 9 . 9 9	
出願人 (氏名又は名称) 株式会社日立メディコ			

国際調査機関が作成したこの国際調査報告を法施行規則第41条 (P C T 1 8 条) の規定に従い出願人に送付する。
この写しは国際事務局にも送付される。

この国際調査報告は、全部で 3 ページである。

☐ この調査報告に引用された先行技術文献の写しも添付されている。

1. 国際調査報告の基礎

a. 言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願がされたものに基づき国際調査を行った。

☐ この国際調査機関に提出された国際出願の翻訳文に基づき国際調査を行った。

b. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際調査を行った。

☐ この国際出願に含まれる書面による配列表

☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出された書面による配列表

☐ 出願後に、この国際調査機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表

☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった。

☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記録した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

2. ☐ 請求の範囲の一部の調査ができない (第 I 欄参照)。

3. ☐ 発明の単一性が欠如している (第 II 欄参照)。

4. 発明の名称は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 次に示すように国際調査機関が作成した。

5. 要約は ☒ 出願人が提出したものを承認する。

☐ 第 III 欄に示されているように、法施行規則第47条 (P C T 規則38.2(b)) の規定により国際調査機関が作成した。出願人は、この国際調査報告の発送の日から 1 カ月以内にこの国際調査機関に意見を提出することができる。

6. 要約書とともに公表される図は、

第 6 図とする。 ☐ 出願人が示したとおりである。

☐ なし

☐ 出願人は図を示さなかった。

☒ 本図は発明の特徴を一層よく表している。



A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/055

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ A61B5/055
G01R33/20-33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996
日本国公開実用新案公報 1971-2000
日本国登録実用新案公報 1994-2000
日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	EP, 883143, A1 (Hitachi medical Corporation) 9. 12月. 1998 (09. 12. 98) 第2-4頁, 図21, 25 & JP, 10-179546, A	1,8 2-7, 9, 10
Y	EP, 770883, A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2. 5月. 1997 (02. 05. 97) 第6欄, 図3 & JP, 9-182730, A & US, 6100780, A	2-4, 7, 9

☒ C欄の続きにも文献が列举されている。

☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 10. 00

国際調査報告の発送日

01.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

門田 宏

2W

9808

電話番号 03-3581-1101 内線 3290



C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-328477, A (三菱電機株式会社) 17. 11月. 1992 (17. 11. 92) 全文, 図1-4 & GB, 2255413, A & DE, 4214128, A	3
Y	US, 5389909, A (Timothy J. Havens) 14. 2月. 1995 (14. 02. 95) 第5欄, 図1, 5 (ファミリーなし)	3
Y	JP, 9-238913, A (株式会社東芝) 16. 9月. 1997 (16. 09. 97) 全文, 図1, 2 (ファミリーなし)	5, 6, 10
Y	JP, 2-68038, A (株式会社東芝) 7. 3月. 1990 (07. 03. 90) 第5頁, 図1 (ファミリーなし)	5, 6, 10



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER Int.Cl. ⁷ A61B5/055		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int.Cl. ⁷ A61B5/055 G01R33/20-33/64		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP, 883143, A1 (Hitachi medical Corporation), 09 December, 1998 (09.12.98), pages 2 to 4; Figs. 21, 25 & JP, 10-179546, A	1, 8 2-7, 9, 10
Y	EP, 770883, A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY), 02 May, 1997 (02.05.97), Column 6; Fig. 3 & JP, 9-182730, A & US, 6100780, A	2-4, 7, 9
Y	JP, 4-328477, A (Mitsubishi Electric Corporation), 17 November, 1992 (17.11.92), Full text; Figs. 1 to 4 & GB, 2255413, A & DE, 4214128, A	3
Y	US, 5389909, A (Timothy J. Havens), 14 February, 1995 (14.02.95), Column 5; Figs. 1, 5 (Family: none)	3
Y	JP, 9-238913, A (Toshiba Corporation), 16 September, 1997 (16.09.97), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	5, 6, 10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier document but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20 October, 2000 (20.10.00)		Date of mailing of the international search report 31 October, 2000 (31.10.00)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06283

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 2-68038, A (Toshiba Corporation), 07 March, 1990 (07.03.90), page 5; Fig. 1 (Family: none)	5, 6, 10



13T
Translation

PATENT COOPERATION TREATY

PCT

INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

(PCT Article 36 and Rule 70)

Applicant's or agent's file reference E5297-00	FOR FURTHER ACTION See Notification of Transmittal of International Preliminary Examination Report (Form PCT/IPEA/416)	
International application No. PCT/JP00/06283	International filing date (<i>day month year</i>) 13 September 2000 (13.09.00)	Priority date (<i>day month year</i>) 16 September 1999 (16.09.99)
International Patent Classification (IPC) or national classification and IPC A61B 5/055, G01R 33/3873		
Applicant HITACHI MEDICAL CORPORATION		

<p>1. This international preliminary examination report has been prepared by this International Preliminary Examining Authority and is transmitted to the applicant according to Article 36.</p> <p>2. This REPORT consists of a total of <u>4</u> sheets, including this cover sheet.</p> <p><input type="checkbox"/> This report is also accompanied by ANNEXES, i.e., sheets of the description, claims and/or drawings which have been amended and are the basis for this report and/or sheets containing rectifications made before this Authority (see Rule 70.16 and Section 607 of the Administrative Instructions under the PCT).</p> <p>These annexes consist of a total of _____ sheets.</p>	
<p>3. This report contains indications relating to the following items:</p> <p>I <input checked="" type="checkbox"/> Basis of the report</p> <p>II <input type="checkbox"/> Priority</p> <p>III <input type="checkbox"/> Non-establishment of opinion with regard to novelty, inventive step and industrial applicability</p> <p>IV <input type="checkbox"/> Lack of unity of invention</p> <p>V <input checked="" type="checkbox"/> Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability: citations and explanations supporting such statement</p> <p>VI <input type="checkbox"/> Certain documents cited</p> <p>VII <input type="checkbox"/> Certain defects in the international application</p> <p>VIII <input type="checkbox"/> Certain observations on the international application</p>	

Date of submission of the demand 09 November 2000 (09.11.00)	Date of completion of this report 21 February 2001 (21.02.2001)
Name and mailing address of the IPEA JP	Authorized officer
Facsimile No.	Telephone No.



INTERNATIONAL PRELIMINARY EXAMINATION REPORT

International application No.

PCT/JP00/06283

I. Basis of the report

1. With regard to the **elements** of the international application:*

- ☒ the international application as originally filed
- ☐ the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the claims:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, as amended (together with any statement under Article 19
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the drawings:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____
- ☐ the sequence listing part of the description:
 pages _____, as originally filed
 pages _____, filed with the demand
 pages _____, filed with the letter of _____

2. With regard to the **language**, all the elements marked above were available or furnished to this Authority in the language in which the international application was filed, unless otherwise indicated under this item.

These elements were available or furnished to this Authority in the following language _____ which is:

- ☐ the language of a translation furnished for the purposes of international search (under Rule 23.1(b)).
- ☐ the language of publication of the international application (under Rule 48.3(b)).
- ☐ the language of the translation furnished for the purposes of international preliminary examination (under Rule 55.2 and/or 55.3).

3. With regard to any **nucleotide and/or amino acid sequence** disclosed in the international application, the international preliminary examination was carried out on the basis of the sequence listing:

- ☐ contained in the international application in written form.
- ☐ filed together with the international application in computer readable form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in written form.
- ☐ furnished subsequently to this Authority in computer readable form.
- ☐ The statement that the subsequently furnished written sequence listing does not go beyond the disclosure in the international application as filed has been furnished.
- ☐ The statement that the information recorded in computer readable form is identical to the written sequence listing has been furnished.

4. ☐ The amendments have resulted in the cancellation of:

- ☐ the description, pages _____
- ☐ the claims, Nos. _____
- ☐ the drawings, sheets/fig _____

5. ☐ This report has been established as if (some of) the amendments had not been made, since they have been considered to go beyond the disclosure as filed, as indicated in the Supplemental Box (Rule 70.2(c)).**

* Replacement sheets which have been furnished to the receiving Office in response to an invitation under Article 14 are referred to in this report as "originally filed" and are not annexed to this report since they do not contain amendments (Rule 70.16 and 70.17)

** Any replacement sheet containing such amendments must be referred to under item 1 and annexed to this report



V. Reasoned statement under Article 35(2) with regard to novelty, inventive step or industrial applicability; citations and explanations supporting such statement**1. Statement**

Novelty (N)	Claims	2,3,5-7,9,10	YES
	Claims	1,4,8	NO
Inventive step (IS)	Claims		YES
	Claims	1-10	NO
Industrial applicability (IA)	Claims	1-10	YES
	Claims		NO

2. Citations and explanations

Document 1: EP, 883143, A1 (Hitachi Medical Corp.), 9 December, 1998 (09.12.98), pages 2-4, Figs. 21 and 25

Document 2: EP, 770883, A1 (General Electric Co.), 2 May, 1997 (02.05.97), lines 29-49, column 6, Fig. 3

Document 3: JP, 4-328477, A (Mitsubishi Electric Corp.), 17 November, 1992 (17.11.92), line 40, column 3 to line 7, column 4, Fig. 1

Document 4: US, 5389909, A (General Electric Co.), 14 February, 1995 (14.02.95), lines 3-8, column 5, Fig. 1

Document 5: JP, 9-238913, A (Toshiba Corp.), 16 September, 1997 (16.09.97), lines 22-30, column 3, Fig. 1

Document 6: JP, 2-68038, A (Toshiba Corp.), 7 March, 1990 (07.03.90), lines 4-10, upper left column, page 5, Fig. 1

Claims 1, 4 and 8

The subject matters of claims 1, 4 and 8 do not appear to be novel in view of document 1 cited in the ISR.

An open-type magnet device for MRI that includes (1) a pair of superconducting magnet assemblies comprising a main superconducting coil and an adjustment superconducting coil housed in a cooling container, and (2) magnetic body shims provided on the uniform static magnetic field space side of the cooling device, is described on pages 2 to 4 and Figs. 21 and 25 of document 1. Magnetic body shims are also provided in the 2R/3 range of the cooling container.

Claims 2, 7 and 9

The subject matters of claims 2, 7 and 9 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1 and 2 cited in the ISR.

Document 2 describes an open-type magnet device for MRI wherein magnetic body shims are provided in a through hole defined between a pair of doughnut-shaped cooling containers. In this open-type magnet device, to provide a main coil and an adjustment coil so as to produce a satisfactorily uniform static magnetic field space as described in document 1 could have been easily conceived by a person skilled in the art.

Claim 3

The subject matter of claim 3 does not appear to involve an inventive step in view of documents 1-4 cited in the ISR.

Documents 3 and 4 describe to provide magnetic body shims detachably on the static magnetic field space side so as to facilitate the adjustment of uniformity of a static magnetic field. It appears to be



Supplemental Box

(To be used when the space in any of the preceding boxes is not sufficient)

Continuation of Box V (Citations and explanations):

obvious to a person skilled in the art to adopt this technique for the open-type magnet devices for MRI of documents 1 and 2.

Claims 5, 6 and 10

The subject matters of claims 5, 6 and 10 do not appear to involve an inventive step in view of documents 1, 5 and 6 cited in the ISR.

Document 5 describes that inclined magnetic field coils include a main coil and a shield coil and that magnetic body shims are provided on the uniform static magnetic field space side of the main coil.

Document 6 describes to provide magnetic body shims between a main coil and a shield coil.

Accordingly, in adopting an inclined magnetic field shield coil between a static magnetic field coil and an inclined magnetic field coil, it appears to be obvious to a person skilled in the art to provide magnetic body shims on the uniform static magnetic field space side of the main coil, or between the main coil and the shield coil, or between the shield coil and the cooling container.



(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2001年3月22日 (22.03.2001)

PCT

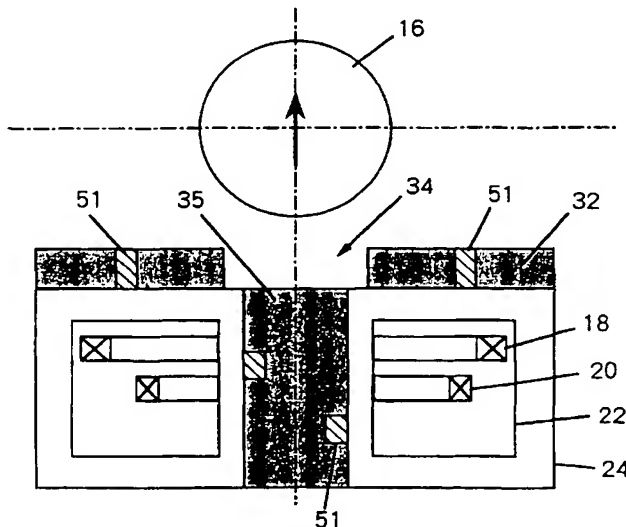
(10) 国際公開番号
WO 01/19242 A1

- (51) 国際特許分類: A61B 5/055 100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).
- (21) 国際出願番号: PCT/JP00/06283
- (22) 国際出願日: 2000年9月13日 (13.09.2000)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願平11/261367 1999年9月16日 (16.09.1999) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社日立メディコ (HITACHI MEDICAL CORPORATION) [JP/JP]; 〒101-0047 東京都千代田区内神田一丁目1番14号 Tokyo (JP). 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 竹島弘隆 (TAKESHIMA, Hirotaka) [JP/JP]; 〒301-0044 茨城県龍ヶ崎市小柴3-3-16 Ibaraki (JP). 本名孝男 (HONMEI, Takao) [JP/JP]; 〒312-0033 茨城県ひたちなか市市毛885-16 Ibaraki (JP). 田崎 寛 (TAZAKI, Hiroshi) [JP/JP]; 〒277-0803 千葉県柏市小青田17-4 柏青寮405号室 Chiba (JP). 森津一樹 (MORITSU, Kazuki) [JP/JP]. 黒田成紀 (KURODA, Seiki) [JP/JP]. 田邊 肇 (TANABE, Hajime) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 浅村 皓, 外 (ASAMURA, Kiyoshi et al.); 〒100-0004 東京都千代田区大手町2丁目2番1号 新大手町ビル331 Tokyo (JP).

/続葉有/

(54) Title: OPEN-TYPE MAGNET DEVICE FOR MRI

(54) 発明の名称: MRI用開放型磁石装置



(57) Abstract: An open-type magnet device for MRI includes a pair of upper and lower magnet assemblies, and shims are provided on opposite sides of their cooling containers and/or in holes passing through central portions of the cooling containers so as to facilitate providing an intense static magnetic field.

(57) 要約:

上下一対の磁石組立体の冷却容器の対向面側または／且つ冷却容器の中央部に設けた貫通孔内に磁性体シムを配置し、高い静磁場均一度を容易に達成できるようにしたMRI用開放型磁石装置。

WO 01/19242 A1



(81) 指定国 / 国内: US.

(84) 指定国 / 広域: ヨーロッパ特許 (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

MRI 用開放型磁石装置

5 技術分野

本発明は、MRI で使用される開放型磁石装置に係り、特に高い均一度の静磁場を得るのに好適な開放型磁石装置に関する。

背景技術

- 水平磁場方式の磁石装置あるいはポールピースを利用する垂直磁場方式の磁石装置では、その磁石装置が生成する静磁場の均一度を高めるため磁性体シムが利用されている。

しかし、ポールピースを利用しない垂直磁場方式の磁石装置では、その磁石装置が生成する静磁場の均一度は専らその磁石装置に導入される調整コイルによって高められていた。

15 発明の開示

本発明の目的は、更に高い磁場均一度が達成できかつそのための調整作業も容易な磁性体シムを導入した開放型磁石を提供することである。

- 本発明のもう一つの目的は導入する磁性体シムの配置に必要な空間を節約した開放型磁石を提供することである。その結果、被検者の入る空間の拡大、あるいは上下に対向して配置される超電導磁石対向間隔の縮小ができ、超電導磁石の効率向上を図ることができる。

- 本発明の更にもう一つの目的は、導入する磁性体シムの配置位置をその磁化の線形性が確保できる領域とすることにより、磁性体シムの配置位置の最適化を容易にし、磁場均一度調整作業を効率化できる開放型磁石装置を提供することである。

本発明では、開放型の超電導磁石において、磁場均一度を調整する手段として、一対の磁石組立体、具体的にはその冷却容器の対向面側、即ち均一静磁場空間側に磁性体シムを設ける。

本磁石組立体では、特開平 9 - 1 5 3 4 0 8 号公報および特開平 9 - 1 9 0 9

- 1 3号公報でも記載のあるように、静磁場発生用コイルの配置として、直径の最も大きな主コイルと、それよりも直径の小さな調整コイルから構成されている。これらのコイルは、Z軸を中心として同心円状に配置されている。この構成において、上記の磁性体シムを配置する領域における磁性体シムの磁化のされ方、即ち磁化ベクトルの方向は、冷却容器中心（Z軸）に近い箇所では垂直方向であるZ方向の成分がほとんどであるが、Z軸から遠くなるに従ってZ軸に垂直な径方向の成分が急激に増加することが判った。このことより、Z軸の近くでは、磁性体シムをとの位置に配置しても、磁性体シムはほぼ一様に磁化されることになる。すなわち、冷却容器の中心から測った半径の小さい領域に磁性体シムを配置することで、一定の磁化を期待できる。このことから、磁性体シムの配置を計算する際に、各磁性体シムの磁化を個別に考慮する必要がないので、シミング作業が簡単になるとの知見を得た。

- シムの磁化における径方向成分が増加する領域は、具体的な磁石組立体の構造によって変化するが、大雑把に見ると、中心から主コイル半径の0～2/3程度までの領域では、Z方向成分即ち垂直方向成分が大半を占めている。

- ただし、半径の大きい領域においても、実測や計算機シミュレーション等により、予め磁性体シムの配置箇所と磁化との関係を確認し、そのデータに基づいて磁性体シムの配置を決定することは可能である。これは、磁性体シムの磁化の変化は径方向には大きく現れるが、Z軸を中心とした円を考えた時、その円の周方向に対しては変化が少ないことを確認した結果である。即ち、磁場の発生源となる超電導コイルは、複数の同心円形状のものであり、基本的に軸対称の磁場を発生する。一方、コイル外周部に設けられる磁気シールドはヨーク等の存在のためZ軸に対して回転非対称な形状であるが、本発明で導入した磁性体シムの位置に対しては、この磁気シールドの非対称形状は、それほどの大きな影響を与えないこと、従って、磁性体シムは周方向のどの位置においても比較的同じような成分で磁化されることを確認できた。従って、半径方向成分の大きな外周部をシム配置に用いる場合にも、主に径方向の位置によるシムの磁化変化量を考慮すれば十分な場合が多い。更に、磁場の高均一性を要求する場合には、その要求の程度に応じて、周方向でのシムの磁化変化もデータ補間などにより取り込めば良い。

先に例示した特開平 9-153408 号公報および特開平 9-190913 号公報に示すような開放型の超電導磁石において、冷却容器の対向面側に磁性体シムを配置することにより、磁場均一度の調整が可能であることを確認した。また、実際に磁性体シムを配置する場所は、冷却容器の均一静磁場空間側だけではなく、

- 5 傾斜磁場コイルの均一静磁場空間側や、傾斜磁場コイルが磁気シールドされている場合には、主傾斜磁場コイルと傾斜磁場シールドコイルの間または、かつ主傾斜磁場コイルの均一磁場空間側に配置してもよい。

本発明によれば、上下に対向して配置される磁石組立体を構成する互いに均一静磁場空間領域を挟んで対向する冷却容器の対向面側に磁場調整手段を配設する

- 10 ことによって、その間に形成される静磁場の均一度を更に向上する開放型磁石装置を得ることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は本発明が適用される開放型磁石装置の概略外観斜視図。

図 2 は図 1 の縦断面図。

- 15 図 3 は本発明の一実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

図 4 は図 3 の縦断面図。

図 5 は本発明の他の実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

図 6 は図 5 の縦断面図。

図 7 は本発明の他の実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

- 20 図 8 は本発明の他の実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

図 9 は本発明の他の実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

図 10 は本発明の他の実施例における磁性体シムの配置を示す斜視図。

発明を実施するための最良の形態

図 1、2、3、4 を参照して本発明の一実施例を説明する。

- 25 図 1、図 2 に示すとおり、開放型磁石装置 10 は対向する上下一対の磁石組立体 12、14 を有しており、これら上下一対の磁石組立体 12、14 は、それぞれその間に均一静磁場空間領域 16 を生成するための主超電導コイル 18 と、この主超電導コイル 18 が生成する静磁場の均一度を調整する調整超電導コイル 20、これら主超電導コイル 18 および調整超電導コイル 20 を超電導温度以下に

冷却する冷媒を封入しかつこれら超電導コイルを収容している冷媒容器 2 2、熱の対流を防ぐためアルミニウムやステンレス鋼等の非磁性材料により冷媒容器 2 2 全体を内包する真空槽 2 4 とからなる冷却容器と、これらの外側を包囲し超電導コイルからの漏洩磁束を抑制する強磁性体プレート 2 6 とから構成されている。

- 5 超電導コイル 1 8、2 0 は、Z 軸を中心として同心円状に配置されている。上下の磁石組立体 1 2、1 4 のそれぞれの冷媒容器 2 2 および真空槽 2 4 は連結管 2 8 によって連結されており、かつ上下それぞれの強磁性体プレート 2 6 はヨーク 3 0 によって互いに支持されると共に磁氣的に結合されている。4 1 は主傾斜磁場コイル、4 2 は傾斜磁場シールドコイルである。
- 10 そして、図 3、図 4 に示すとおり、上下磁石組立体 1 2、1 4 の冷却容器として働く真空槽 2 4 のそれぞれ対向する対向面部分 3 2 に磁性体シム 5 1 を 1 個又は複数個配置する。図 3 は下側の磁石組立体 1 4 を示す。

この領域に配置される磁性体シム 5 1 の具体的な形状としては、例えば 1 0 mm × 1 0 mm × 1 0 mm 程度の立方体や、Z 軸を中心軸としたリングなどの形状がある。

15 る。

また、シム用磁性体の材料としては、公知の軟磁性材、例えば、鉄、ケイ素鋼板、パーマロイ、等を用いる。

- 図 5、6 は本発明の他の実施例を示している。この実施例では、冷却容器として働く真空槽 2 4 が中央に貫通孔 3 4 のあるドーナツ形に形成され、対向面 3 2
- 20 または、かつ貫通孔内の領域 3 5 に磁性体シム 5 1 を配置する。すなわち、図 4 に示した領域 3 2 に加えて、中央孔部分 3 5 にも、即ちこの部分の壁面および支持部材を利用してこの部分の空間にも磁性体シムを配置した。

この中央の孔の部分 3 5 は超電導コイルの中心軸の近傍となるため、一般に磁場の分布はほぼ一様となる。従って、どの位置に磁性体シム 5 1 を置いても、シムの磁化は一定となる。これにより、シミングの際に行う配置最適化が容易になる。このように、冷却容器の対向面側に配置する磁性体シムに追加して、中央孔 3 4 内の磁性体シムを用いることによって、磁場均一度を調整するためのシム位置選択の範囲が広がるので、磁場均一度の調整が容易になる。

25

また、均一磁場空間からの Z 方向の距離が異なった位置に、磁性体シムを配置

できるので、磁場の均一度を表現する球面調和関数に関していうと、磁性体シミングにより引き起こされる球面調和関数の1次、2次、3次……の各項の係数で表わされる様々な磁場成分間の割り合いを幅広く選ぶことが可能となる。これにより、一次以上の係数を0に近づけることが容易になり、実際のシミング作業において、制御すべき磁場成分の割り合いが多様に変化するという事態に対処しやすい。

また、本来、冷却容器の対向面側に配置される磁性体シムで調整可能な成分について、中央孔内のシムで代替することにより、対向面側のシムの量を減らせる。これにより、対向面側にシムを配置する領域の空間を節約できるので、その分だけ、被検体が入る均一磁場空間を拡大できる。あるいは、超電導磁石の対向間隔を縮められるので、磁石の磁場発生効率を高めることができ、その結果磁石装置全体の寸法を低減できる。

なお特開平7-250819号公報も冷却容器に設けた中央孔の内周面に沿って磁性体シムを配置する構成を開示しているが、この中央孔には被検者を配置する構造のため、シムの配置は内周面に沿った表層部に限定される。このため、均一度調整の能力も制限される。一方、本発明では中央孔に被検者を置かない磁石を前提としているため、中央孔内において磁性体シムの配置は制限を受けないので、より広範囲な均一度調整が可能となる。

図7は本発明の他の実施例を示している。

図5、6に示した実施例では、対向面シムは、中央孔シムを取り付ける際に邪魔にならないよう、中央部分の配置を避けた構造としている。

これに対して、この実施例では対向面の中央部分も有効に活用するために、この部分にも磁性体シム領域36を設けたものである。この領域の磁性体シム51は非磁性体の取付治具に取り付けられ、少なくとも取り外し可能に設けられる。中央孔シムの取り付け取り外しのためには、この対向面シムの中央部分だけを取り外せば良いので、作業性は悪くならない。

図8は本発明の他の実施例を示している。

この実施例では、対向面シムの領域を中央から一定半径 r 以内に制限している。中心からの半径方向距離が小さい領域では、磁性体シムの配置領域32、35、

36における磁化はZ成分が主成分となる。このため、磁性体の磁化が一樣となるため、シム配置の最適化が容易になるとともに、実作業の結果と計算値とが良く一致するので、シミング回数の低減にも寄与する。

- この制限半径としては、磁化の主成分がZ方向となる範囲を選べば良く、この
- 5 範囲は主超電導コイル直径の0～2/3程度が最適である。一般的に、冷媒容器22の外周内壁から真空槽24の最外径までの寸法は、60mm～150mm程度であり、一方、全身用のMRIシステムを考えた場合、主超電導コイルの半径は700～1,000mm程度が妥当である。一方、磁石の外形寸法をできるだけ小さくするために、主超電導コイルの最外径は、冷媒容器22の外周内壁にできる
- 10 だけ接近して配置されており、また、冷媒容器22への熱侵入を所定値以下の設定可能な範囲において、真空槽24も可能な限り小さく構成される。

従って、上記の制限半径は冷却容器即ち、真空槽24の外径に対しても2/3程度となる。

図9は本発明の他の実施例を示す図である。

- 15 図9は、図8の領域32、35、36の他に、主傾斜磁場コイル41の均一静磁場空間側の領域37及び主傾斜磁場コイル41と主傾斜磁場シールドコイル42の間の領域38にも磁性体シム51を配置した例を示すものである。

- 磁性体シムは、必ずしも領域32、35、36、37、38の全ての領域に配置する必要はなく、どれか1つの領域、或いは、複数の領域に配置することにより磁場の均一度の調整を行う。
- 20

- 図10は本発明の他の実施例であり、傾斜磁場コイルがシールドされていない場合を示す。この場合は傾斜磁場シールドコイル42が無くなり、主傾斜磁場コイル41のみが存在することになる。この場合は、領域32、35、36の他に、主傾斜磁場コイル41の均一静磁場空間側の領域37が磁性体シムを配置する領域の候補となる。この場合も、磁性体シムは、領域32、35、36、37のどれか1つの領域、或いは、複数の領域に配置して磁場の均一度の調整を行う。
- 25

図9、図10は図8との組合せの場合を例示したが、図4、図6、図7の各実施例との組合せも可能であり、これらの場合も、磁性体シムは、領域32、35、36、37、38のどれか1つの領域、或いは、複数の領域に配置して磁場の均

一度の調整を行う。

図4、図6、図7、図8の各実施例においても、磁性体シムは、領域32、35、36のどれか1つの領域、或いは、複数の領域に配置して磁場の均一度の調整を行う。

- 5 図4、図6、図7～図10では、磁石組立体14の側について、磁性体シムの配置例について説明したが、磁石組立体12の側についても同様の磁性体シム配置領域を設け、その中に磁性体シムを配置し、磁場の均一度の調整を行う。

本発明は常電導磁石を用いたMRI装置にも適用できる。この場合のMRI装置の構成は下記の様になる。

- 10 (1) 上下に対向して配置され、その間に被検者の被検部をカバーする均一静磁場空間領域を生成する一対の磁場発生用コイルと、

前記それぞれの磁場発生用コイルを収納する収納容器と、

前記それぞれの収納容器の前記均一静磁場空間領域側に少なくとも1つ配置され、前記均一静磁場空間領域の磁場均一度を更に調整するための磁性体シム

- 15 とを含むMRI用開放型磁石装置。

(2) 前記収納容器は中央に貫通孔を有するトーナツ形状であり、前記磁性体シムは前記貫通孔内の所定の箇所に配置されている項(1)のMRI用開放型磁石装置。

- 20 (3) 前記それぞれの収納容器の前記均一静磁場空間領域側に傾斜磁場コイルが配置され、前記磁性体シムは前記傾斜磁場コイルの前記均一静磁場空間領域側に配置されている項(2)のMRI用開放型磁石装置。

本発明は、上記実施例に限られるものではない。請求の範囲に入る様々な変形例も本発明に含まれる。

産業上の利用可能性

- 25 超伝導磁石装置あるいは静磁場発生コイルを用いたMRI装置に限られず、永久磁石装置を使用したMRI装置にも適用可能である。

請求の範囲

1. 上下に対向して配置され、その間に被検者の被検部をカバーする均一静磁場空間領域を生成する一対の超伝導磁石組立体を備え、該一対の超伝導磁石組立
- 5 体のそれぞれは、前記均一静磁場空間領域を生成するための主超伝導コイル及び前記均一静磁場空間領域の磁場均一度を調整するための調整超伝導コイル、並びにこれら主超伝導コイル及び調整超伝導コイルを収容し且つ超伝導状態を維持するための冷却容器を含み、

前記それぞれの冷却容器の前記均一静磁場空間側に配置され、前記均一静磁場

10 空間領域の磁場均一度を更に調整するための磁場調整手段を備えたMR I 用開放型磁石装置。

2. 請求項 1 のMR I 用開放型磁石装置において、前記冷却容器は中央に貫通孔を有するドーナツ型冷却容器であり、前記磁場調整手段は、前記貫通孔内の所定の箇所に配置されている。

- 15 3. 請求項 2 のMR I 用開放型磁石装置において、前記磁場調整手段は、前記貫通孔の外側で且つ前記均一静磁場空間側にも着脱自在に取りつけられている。

4. 請求項 1 に記載のMR I 用開放型磁石装置において、前記冷却容器は円筒形または中央に貫通孔を有するドーナツ形に形成された冷却容器であり、前記磁場調整手段は、前記冷却容器の対向面の半径を R とした時、その $2R/3$ の範囲

20 の領域に配置されている。

5. 請求項 1 に記載のMR I 用開放型磁石装置において、それぞれの冷却容器の前記均一静磁場空間領域側に傾斜磁場コイルが配置され、前記磁場調整手段は前記傾斜磁場コイルの前記均一静磁場空間側に配置されている。

6. 請求項 5 に記載のMR I 用開放型磁石装置において、前記傾斜磁場コイル

25 は主コイルとシールドコイルを含み、前記磁場調整手段は、前記主コイルの前記均一静磁場空間側、前記主コイルと前記シールドコイル間、前記シールドコイルと前記冷却用器間の少なくとも 1 つに配置されている。

7. 上下に対向して配置され、その間に被検者の被検部をカバーする均一静磁場空間領域を生成する一対の超伝導磁石組立体を備え、該一対の超伝導磁石組立

体のそれぞれは、前記均一静磁場空間領域を生成するための主超伝導コイル及び前記均一静磁場空間領域の磁場均一度を調整するための調整超伝導コイル、並びにこれら主超伝導コイル及び調整超伝導コイルを収容し且つ超伝導状態を維持するための、中央に貫通孔を有するドーナツ型冷却容器を含み、

- 5 前記冷却容器の前記貫通孔内の所定の箇所に配置され、前記均一静磁場空間領域の磁場均一度を更に調整するための磁場調整手段を備えたMR I 用開放型磁石装置。

8. 上下に対向して配置され、その間に被検者の被検部をカバーする均一静磁場空間領域を生成する一対の磁場発生用コイルと、

- 10 前記それぞれの磁場発生用コイルを収納する収納容器と、
前記それぞれの収納容器の前記均一静磁場空間領域側に少なくとも1つ配置され、前記均一静磁場空間領域の磁場均一度を更に調整するための磁性体シムを含むMR I 用開放型磁石装置。

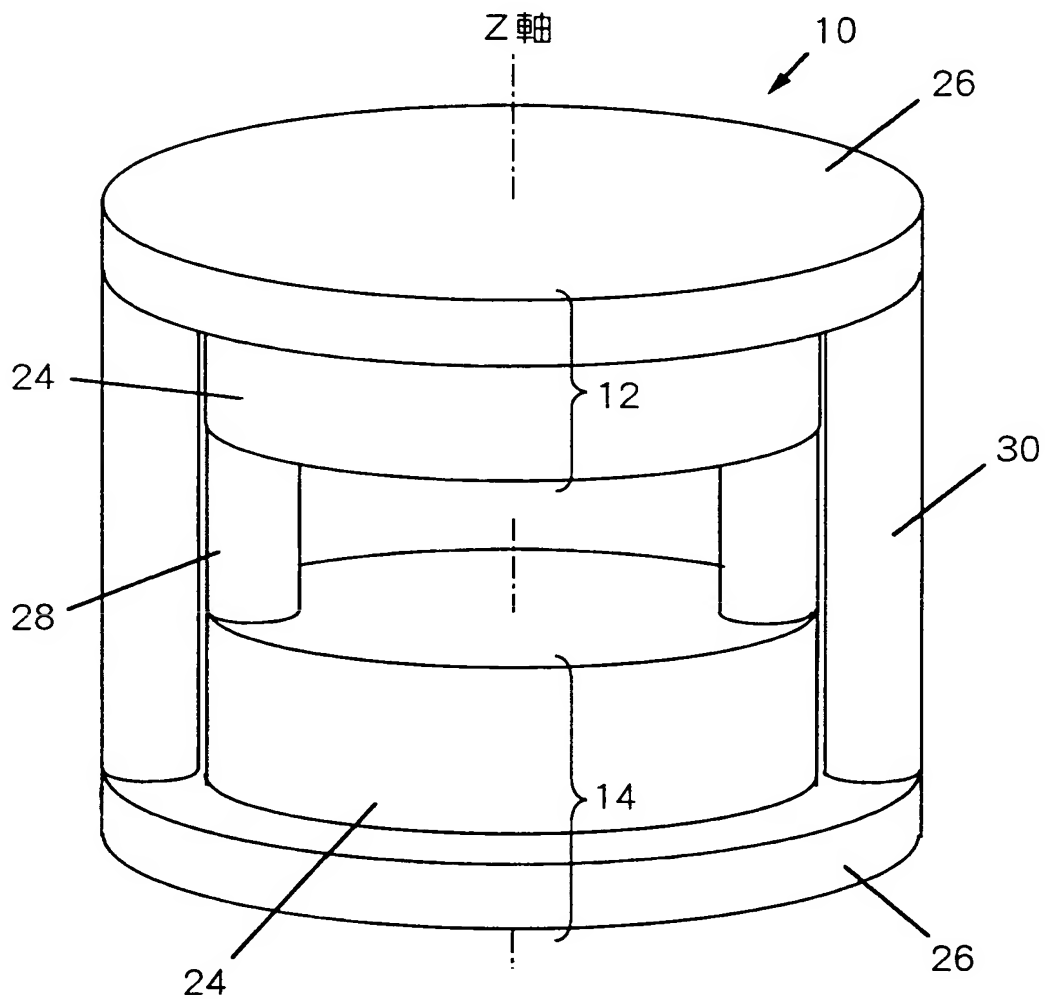
9. 請求項8のMR I 用開放型磁石装置において、前記収納容器は中央に貫通孔を有するドーナツ形状であり、前記磁性体シムは前記貫通孔内の所定の箇所に配置されている。
- 15

10. 請求項8のMR I 用開放型磁石装置において、前記それぞれの収納容器の前記均一静磁場空間領域側に傾斜磁場コイルが配置され、前記磁性体シムは前記傾斜磁場コイルの前記均一静磁場空間領域側に配置されている。



1/7

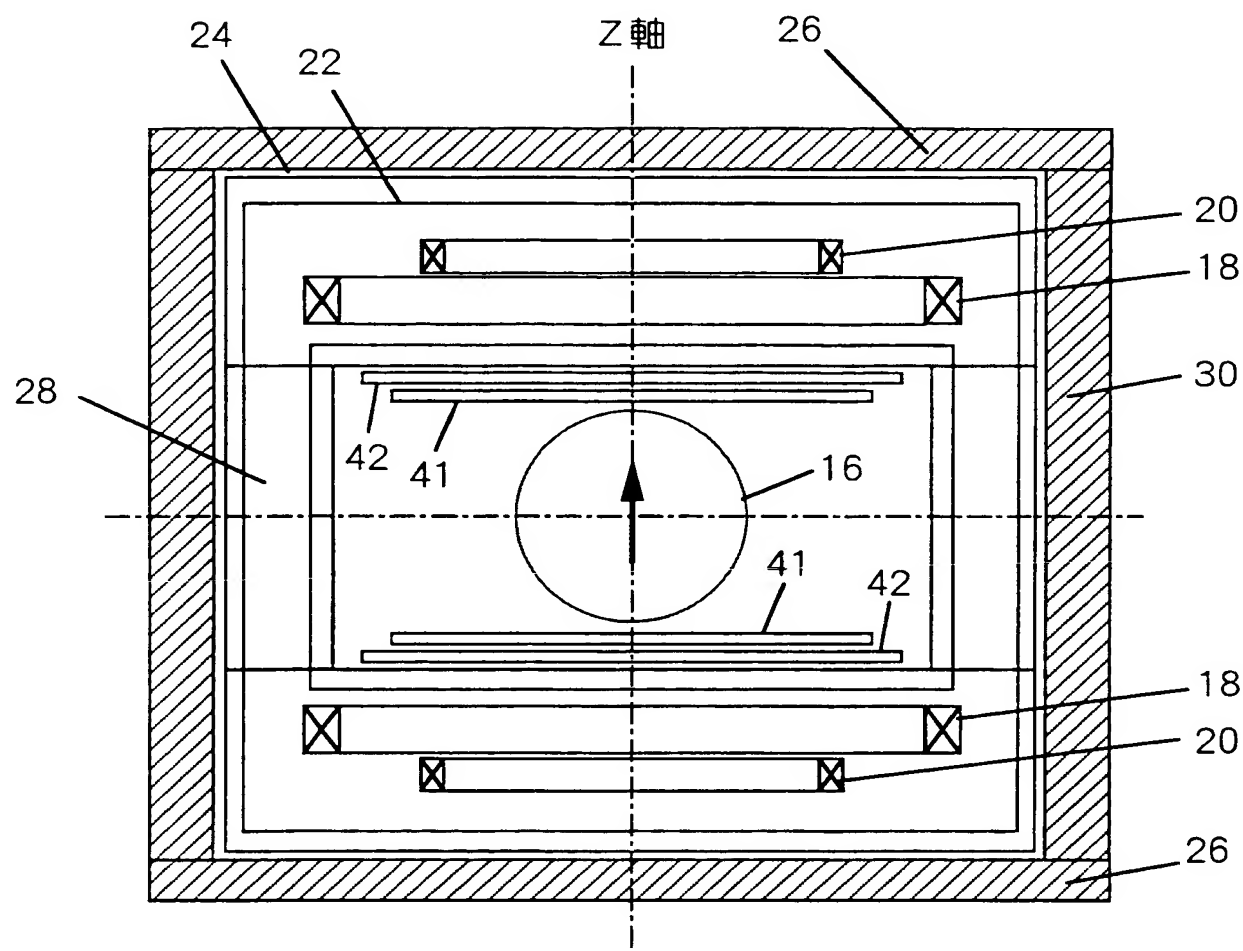
図 1





2/7

图 2





3/7

図 3

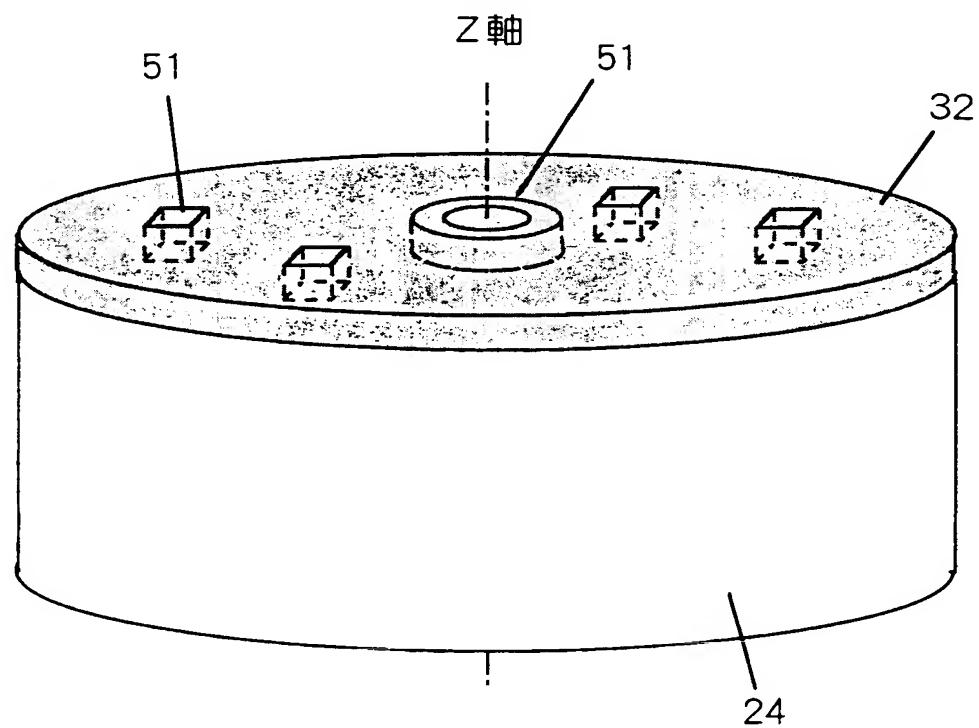
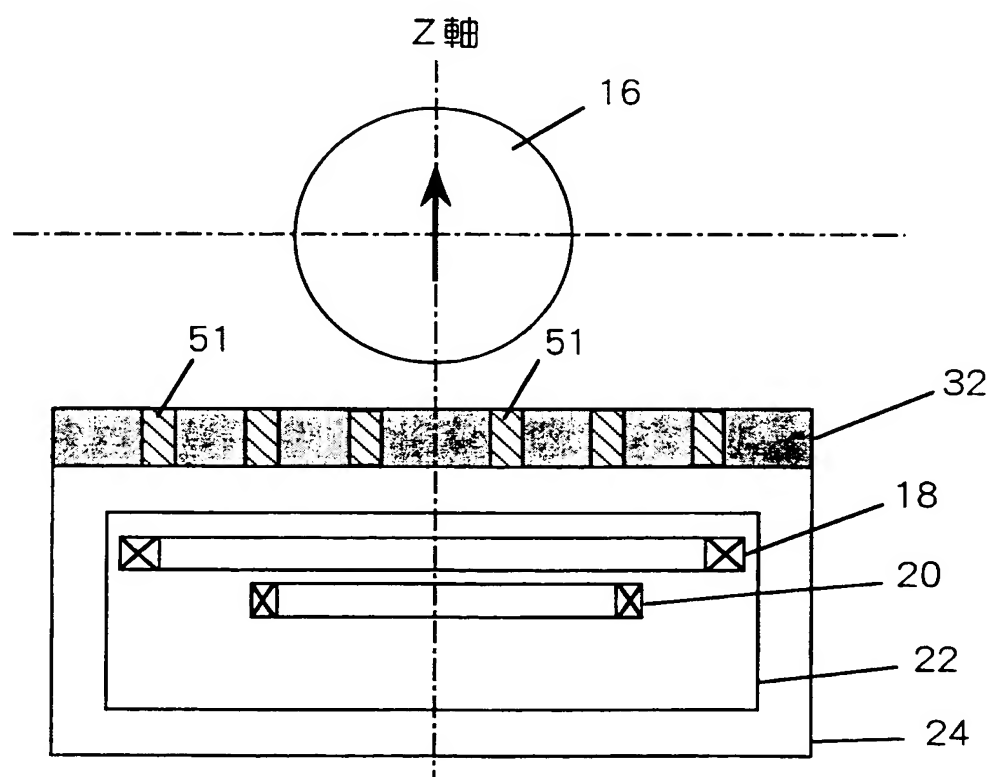


図 4





4/7

図 5

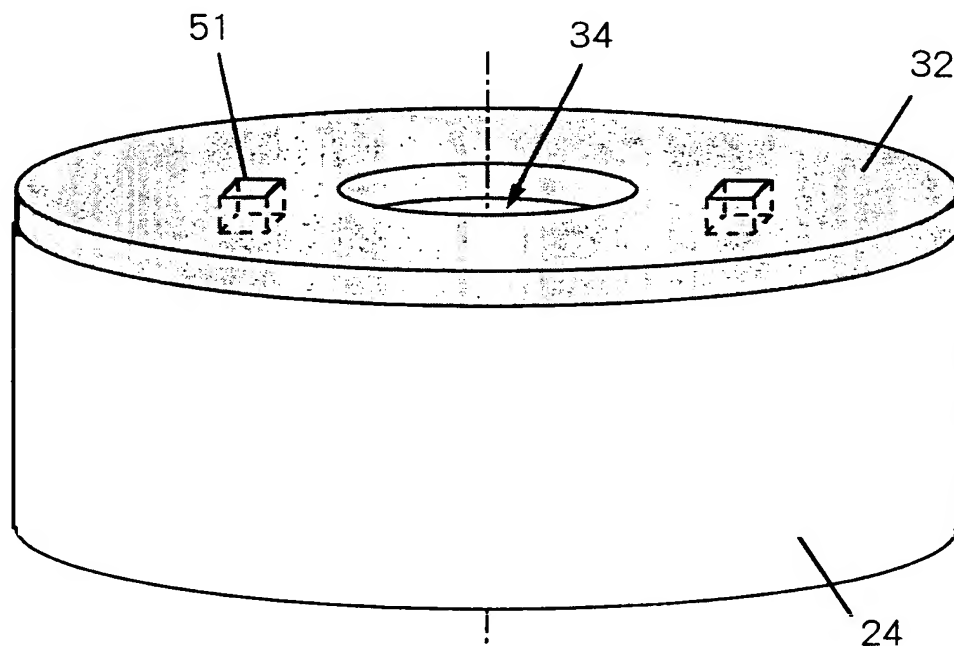
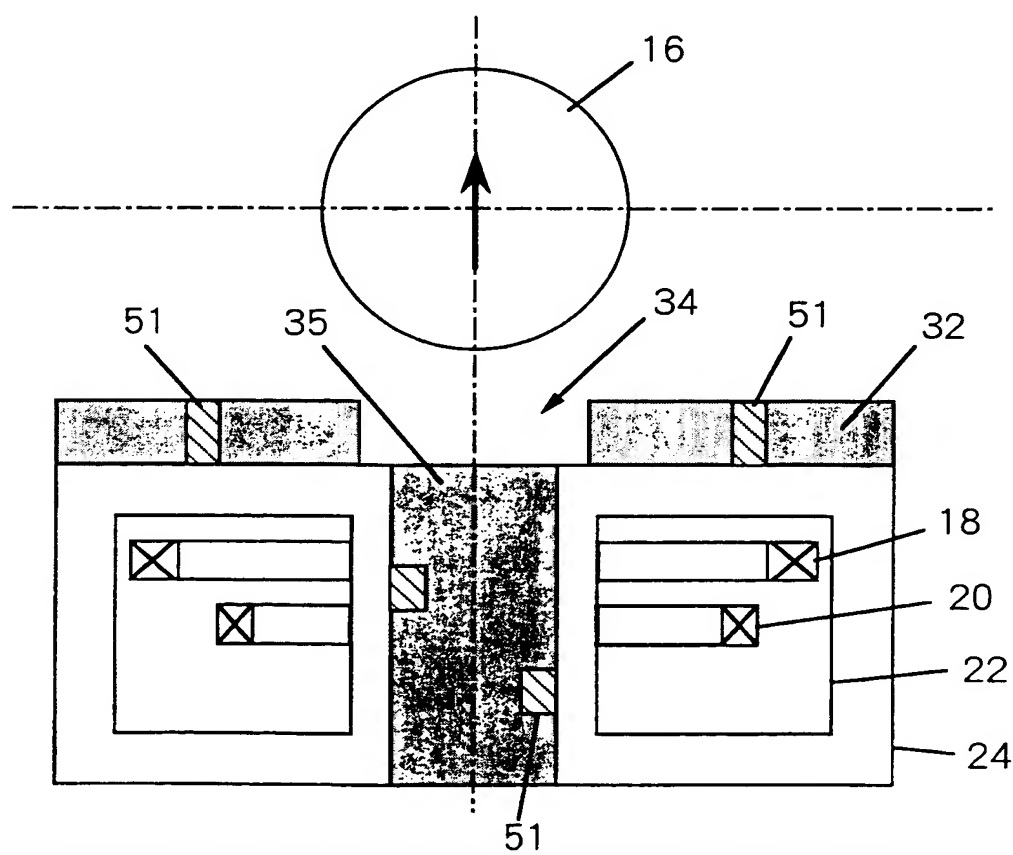


図 6





5/7

図 7

Z 軸

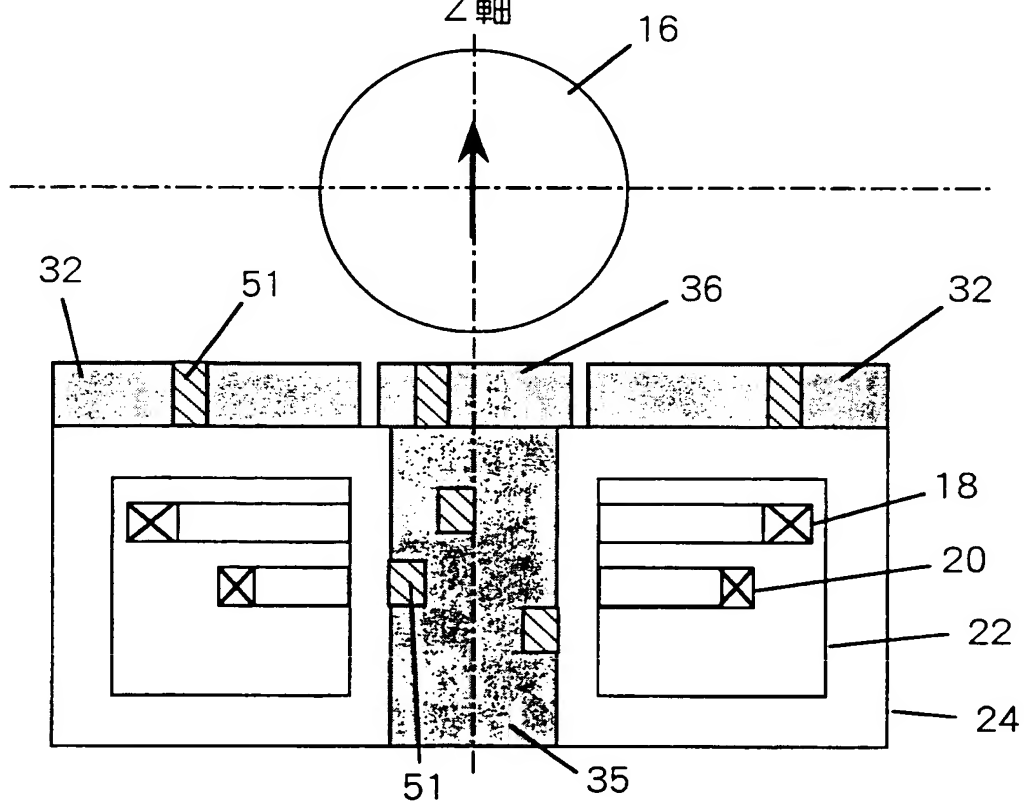
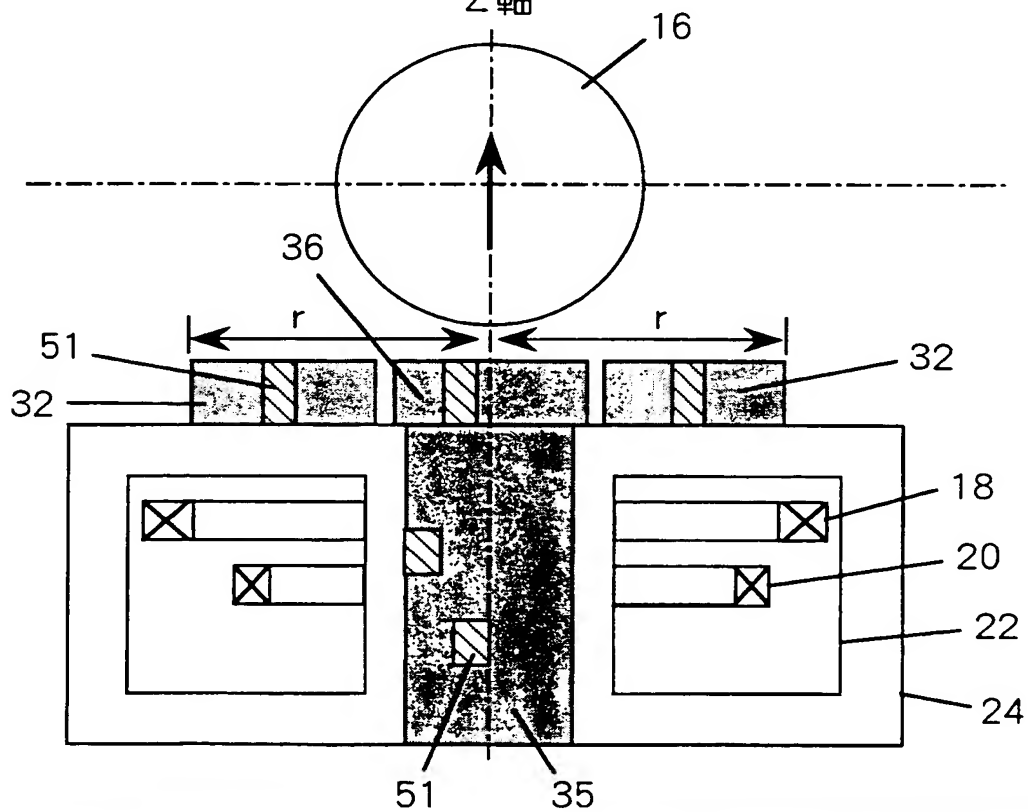


図 8

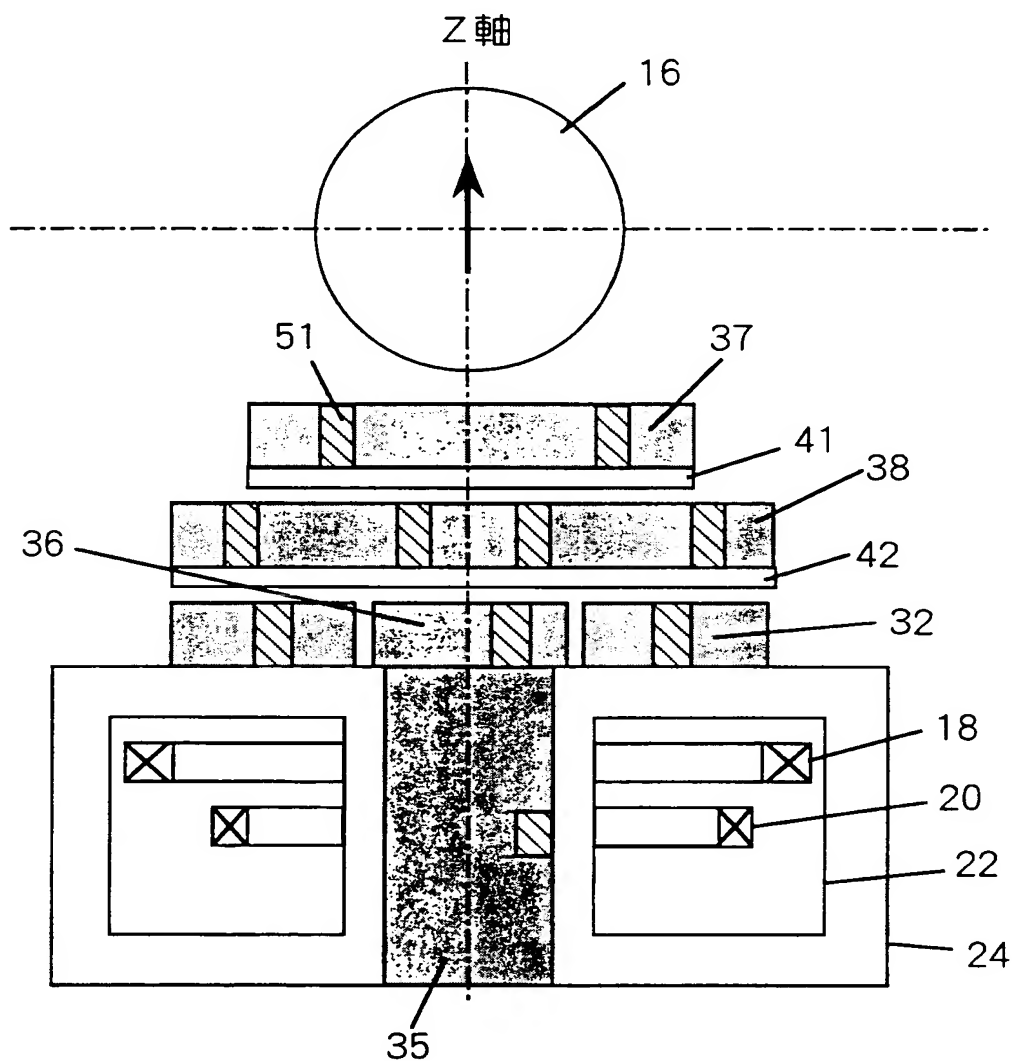
Z 軸





6/7

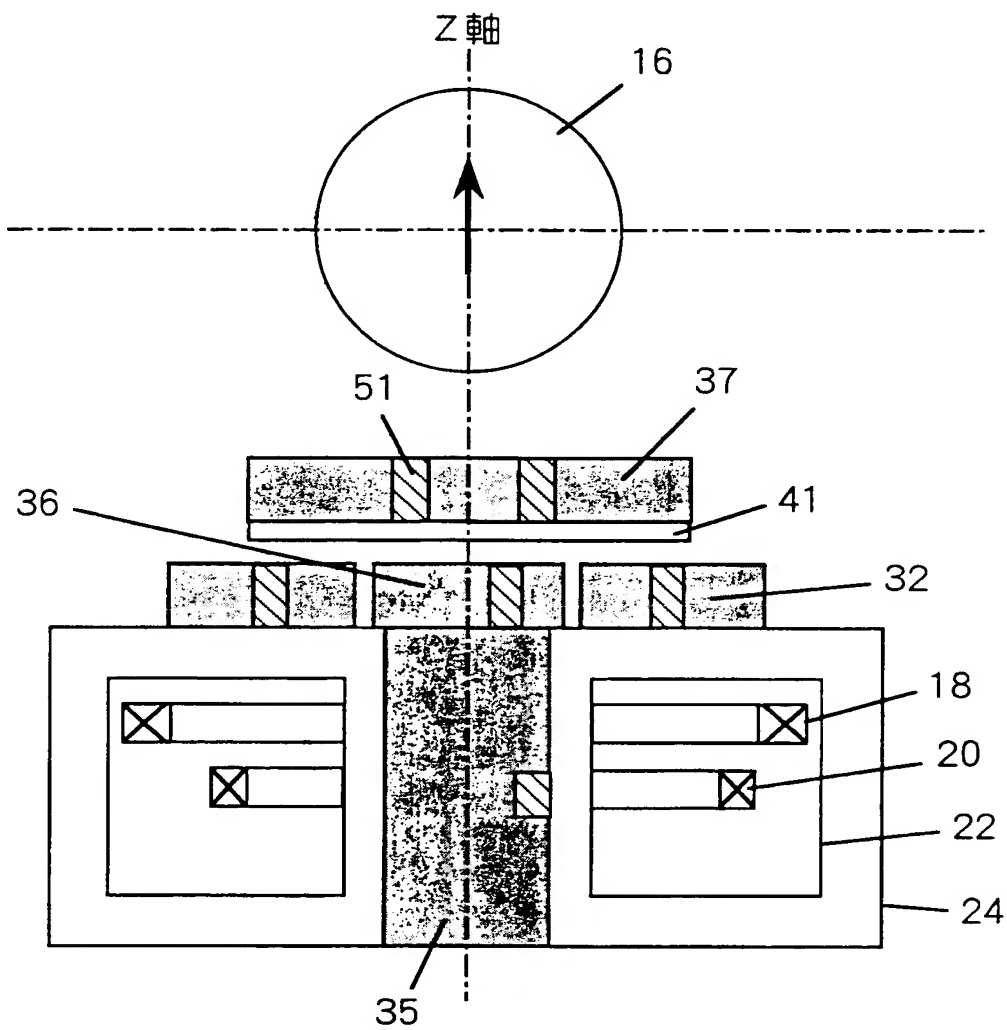
図 9





7/7

図 10





•

•

•

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06283

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl.⁷ A61B5/055

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl.⁷ A61B5/055
G01R33/20-33/64

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2000
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2000 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2000

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	EP, 883143, A1 (Hitachi medical Corporation), 09 December, 1998 (09.12.98), pages 2 to 4; Figs. 21, 25 & JP, 10-179546, A	1, 8 2-7, 9, 10
Y	EP, 770883, A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY), 02 May, 1997 (02.05.97), Column 6; Fig. 3 & JP, 9-182730, A & US, 6100780, A	2-4, 7, 9
Y	JP, 4-328477, A (Mitsubishi Electric Corporation), 17 November, 1992 (17.11.92), Full text; Figs. 1 to 4 & GB, 2255413, A & DE, 4214128, A	3
Y	US, 5389909, A (Timothy J. Havens), 14 February, 1995 (14.02.95), Column 5; Figs. 1, 5 (Family: none)	3
Y	JP, 9-238913, A (Toshiba Corporation), 16 September, 1997 (16.09.97), Full text; Figs. 1, 2 (Family: none)	5, 6, 10

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 October, 2000 (20.10.00)

Date of mailing of the international search report
31 October, 2000 (31.10.00)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP00/06283

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP, 2-68038, A (Toshiba Corporation), 07 March, 1990 (07.03.90), page 5; Fig. 1 (Family: none)	5, 6, 10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ A61B5/055

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl.⁷ A61B5/055

G01R33/20-33/64

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996

日本国公開実用新案公報 1971-2000

日本国登録実用新案公報 1994-2000

日本国実用新案登録公報 1996-2000

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	EP, 883143, A1 (Hitachi medical Corporation) 9. 12月. 1998 (09. 12. 98) 第2-4頁, 図21, 25 & JP, 10-179546, A	1,8 2-7, 9, 10
Y	EP, 770883, A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY) 2. 5月. 1997 (02. 05. 97) 第6欄, 図3 & JP, 9-182730, A & US, 6100780, A	2-4, 7, 9

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)

「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20. 10. 00

国際調査報告の発送日

31.10.00

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/J P)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

門田 宏

印

2W

9808

電話番号 03-3581-1101 内線 3290

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP, 4-328477, A (三菱電機株式会社) 17. 11月. 1992 (17. 11. 92) 全文, 図1-4 & GB, 2255413, A & DE, 4214128, A	3
Y	US, 5389909, A (Timothy J. Havens) 14. 2月. 1995 (14. 02. 95) 第5欄, 図1, 5 (ファミリーなし)	3
Y	JP, 9-238913, A (株式会社東芝) 16. 9月. 1997 (16. 09. 97) 全文, 図1, 2 (ファミリーなし)	5, 6, 10
Y	JP, 2-68038, A (株式会社東芝) 7. 3月. 1990 (07. 03. 90) 第5頁, 図1 (ファミリーなし)	5, 6, 10

P C T

国際予備審査報告

(法第12条、法施行規則第56条)
[PCT36条及びPCT規則70]

REC'D 09 MAR 2001

WIPO

PCT

出願人又は代理人 の書類記号 E 5 2 9 7 - 0 0	今後の手続きについては、国際予備審査報告の送付通知(様式PCT/ IPEA/416)を参照すること。	
国際出願番号 PCT/J P 0 0 / 0 6 2 8 3	国際出願日 (日.月.年) 1 3 . 0 9 . 0 0	優先日 (日.月.年) 1 6 . 0 9 . 9 9
国際特許分類 (IPC) Int. Cl. A 6 1 B 5 / 0 5 5 , G 0 1 R 3 3 / 3 8 7 3		
出願人 (氏名又は名称) 株式会社日立メディコ		

1. 国際予備審査機関が作成したこの国際予備審査報告を法施行規則第57条(PCT36条)の規定に従い送付する。
2. この国際予備審査報告は、この表紙を含めて全部で 4 ページからなる。
- ☐ この国際予備審査報告には、附属書類、つまり補正されて、この報告の基礎とされた及び/又はこの国際予備審査機関に対してした訂正を含む明細書、請求の範囲及び/又は図面も添付されている。
(PCT規則70.16及びPCT実施細則第607号参照)
この附属書類は、全部で ページである。
3. この国際予備審査報告は、次の内容を含む。
- I ☒ 国際予備審査報告の基礎
- II ☐ 優先権
- III ☐ 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての国際予備審査報告の不作成
- IV ☐ 発明の単一性の欠如
- V ☒ PCT35条(2)に規定する新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての見解、それを裏付けるための文献及び説明
- VI ☐ ある種の引用文献
- VII ☐ 国際出願の不備
- VIII ☐ 国際出願に対する意見

国際予備審査の請求書を受理した日 0 9 . 1 1 . 0 0	国際予備審査報告を作成した日 2 1 . 0 2 . 0 1	
名称及びあて先 日本国特許庁 (IPEA/J P) 郵便番号 1 0 0 - 8 9 1 5 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官 (権限のある職員) 門田 宏	2 W 9 8 0 8
電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 0		

様式PCT/IPEA/409 (表紙) (1998年7月)



I. 国際予備審査報告の基礎

1. この国際予備審査報告は下記の出願書類に基づいて作成された。(法第6条(PCT14条)の規定に基づく命令に応答するために提出された差し替え用紙は、この報告書において「出願時」とし、本報告書には添付しない。
PCT規則70.16, 70.17)

☒ 出願時の国際出願書類

- ☐ 明細書 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 請求の範囲 第 _____ 項、 出願時に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 PCT19条の規定に基づき補正されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
請求の範囲 第 _____ 項、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 図面 第 _____ ページ、 図、 出願時に提出されたもの
図面 第 _____ ページ、 図、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
図面 第 _____ ページ、 図、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの
- ☐ 明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 出願時に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 国際予備審査の請求書と共に提出されたもの
明細書の配列表の部分 第 _____ ページ、 _____ 付の書簡と共に提出されたもの

2. 上記の出願書類の言語は、下記に示す場合を除くほか、この国際出願の言語である。

上記の書類は、下記の言語である _____ 語である。

- ☐ 国際調査のために提出されたPCT規則23.1(b)にいう翻訳文の言語
☐ PCT規則48.3(b)にいう国際公開の言語
☐ 国際予備審査のために提出されたPCT規則55.2または55.3にいう翻訳文の言語

3. この国際出願は、ヌクレオチド又はアミノ酸配列を含んでおり、次の配列表に基づき国際予備審査報告を行った。

- ☐ この国際出願に含まれる書面による配列表
☐ この国際出願と共に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出された書面による配列表
☐ 出願後に、この国際予備審査(または調査)機関に提出されたフレキシブルディスクによる配列表
☐ 出願後に提出した書面による配列表が出願時における国際出願の開示の範囲を超える事項を含まない旨の陳述書の提出があった
☐ 書面による配列表に記載した配列とフレキシブルディスクによる配列表に記載した配列が同一である旨の陳述書の提出があった。

4. 補正により、下記の書類が削除された。

- ☐ 明細書 第 _____ ページ
☐ 請求の範囲 第 _____ 項
☐ 図面 図面の第 _____ ページ/図

5. ☐ この国際予備審査報告は、補充欄に示したように、補正が出願時における開示の範囲を越えてされたものと認められるので、その補正がされなかったものとして作成した。(PCT規則70.2(c) この補正を含む差し替え用紙は上記1.における判断の際に考慮しなければならず、本報告に添付する。)



V. 新規性、進歩性又は産業上の利用可能性についての法第12条(PCT35条(2))に定める見解、それを裏付ける文献及び説明

1. 見解

新規性(N)

請求の範囲 2, 3, 5-7, 9, 10

有

請求の範囲 1, 4, 8

無

進歩性(IS)

請求の範囲

有

請求の範囲 1-10

無

産業上の利用可能性(1A)

請求の範囲

有

請求の範囲 1-10

無

2. 文献及び説明(PCT規則70.7)

文献1: EP, 883143, A1 (Hitachi Medical Corporation)
09.12月.1998(09.12.98)

第2~4頁、図21, 25

文献2: EP, 770883, A1 (GENERAL ELECTRIC COMPANY)

02.5月.1997(02.05.97)

第6欄第29~49行目、図3

文献3: JP, 4-328477, A (三菱電機株式会社)

17.11月.1992(17.11.92)

第3欄第40行目~第4欄第7行目、図1

文献4: US, 5389909, A (GENERAL ELECTRIC COMPANY)

14.2月.1995(14.02.95)

第5欄第3~8行目、図1

文献5: JP, 9-238913, A (株式会社東芝)

16.9月.1997(16.09.97)

第3欄第22~30行目、図1

文献6: JP, 2-68038, A (株式会社東芝)

7.3月.1990(07.03.90)

第5頁左上欄第4~10行目、図1

請求の範囲1, 4, 8について

請求の範囲1, 4, 8に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献1から新規性を有さない。

主超伝導コイルと調整超伝導コイルを冷却容器内に収納した一対の超伝導磁石組立
体と、冷却容器の均一静磁場空間側に磁性体シムを配置したMRI用開放型磁石装置
は、文献1の第2~4頁、図21, 25に記載されている。そして、磁性体シムは冷
却容器の2R/3の範囲にも配置されている。



補充欄 (いずれかの欄の大きさが足りない場合に使用すること)

第 V 欄の続き

請求の範囲 2, 7, 9 について

請求の範囲 2, 7, 9 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1 および文献 2 より進歩性を有しない。

文献 2 には、一对のドーナツ型冷却容器の貫通孔内に磁性体シムを配置した MRI 用開放型磁石装置が記載されている。この MRI 用開放型磁石装置において、良好な均一静磁場空間を生成するために、文献 1 のように主コイルと調整コイルにより構成することは、当業者であれば容易に想到し得たものである。

請求の範囲 3 について

請求の範囲 3 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1 ～ 4 より進歩性を有しない。

静磁場の均一性の調整を容易にするために磁性体シムを静磁場空間側に着脱自在にすることは、文献 3 及び 4 に記載されており、文献 1, 2 の MRI 用開放型磁石装置にこの技術を採用することは、当業者にとって自明のことである。

請求の範囲 5, 6, 10 について

請求の範囲 5, 6, 10 に記載された発明は、国際調査報告で引用された文献 1, 5, 6 より進歩性を有しない。

文献 5 には、傾斜磁場コイルが主コイルとシールドコイルを含み、磁性体シムを主コイルの均一静磁場空間側に配置することが記載されている。

また、文献 6 には、磁性体シムを主コイルとシールドコイルの間に配置することが記載されている。

したがって、静磁場コイルと傾斜磁場コイルの間に傾斜磁場シールドコイルを採用する場合に、磁性体シムを、主コイルの均一静磁場空間側、主コイルとシールドコイルの間、シールドコイルと冷却容器間のいずれかに配置することは、当業者にとって自明のことである。

